

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-006391

(43)Date of publication of application : 09.01.2002

(51)Int.Cl.

G03B 21/00
H04N 5/66
H04N 5/74
H04N 17/00
// G02F 1/13

(21)Application number : 2000-186313

(71)Applicant : TOKYO ELECTRIC POWER CO INC:THE

(22)Date of filing : 21.06.2000

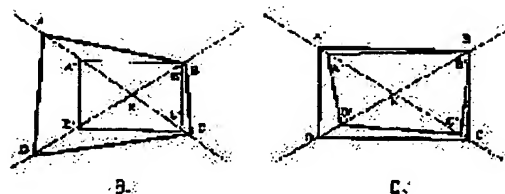
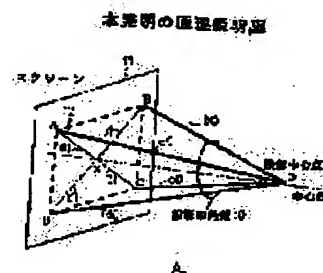
(72)Inventor : OKUNO KICHINOSUKE
KOMATA TAKAO
AMARI HARUO

(54) METHOD FOR ADJUSTING PLANE OF PROJECTION OF PROJECTOR AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for adjusting a projected plane of a projector by which the same figure as an original figure is displayed on a screen even in the case of disposing the projector in a free slanted position having a direction of a central axis in an inclined direction other than a vertical direction of the screen.

SOLUTION: While a figure of a rectangle or a square is displayed on a display, the same figure is displayed from the projector, the vertex of the rectangle or the square on the display is moved, the deformed quadrilateral figure is displayed and a deformation ratio parameter to the original figure at that time is obtained. The deformed figure is displayed on the screen, when the figure displayed on the screen looks the same as the original figure, the deformation ratio parameter at that time is stored, and screen conversion of a display image from an information processor into each image of the figure obtained by deforming the image of the original figure is performed so that the screen with the deformation ratio parameter may be fitted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-6391

(P2002-6391A)

(43) 公開日 平成14年1月9日 (2002.1.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 2 H 0 8 8
H 0 4 N 5/66		H 0 4 N 5/66	A 5 C 0 5 8
5/74		5/74	D 5 C 0 6 1
17/00		17/00	G
// G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-186313(P2000-186313)

(22) 出願日 平成12年6月21日 (2000.6.21)

(71) 出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(72) 発明者 奥野 吉之助

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号

東京電力株式会社システム研究所内

(72) 発明者 小俣 孝夫

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号

東京電力株式会社システム研究所内

(74) 代理人 100094662

弁理士 穂坂 和雄 (外1名)

最終頁に続く

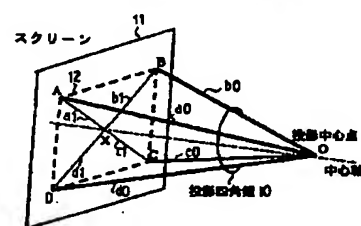
(54) 【発明の名称】 プロジェクタ投影面の調整方法及び記録媒体

(57) 【要約】

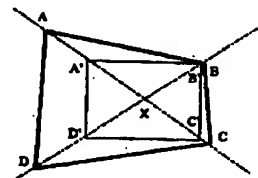
【課題】本発明はプロジェクタ投影面の調整方法に関し、スクリーンの垂直方向以外の傾いた方向に中心軸の方向を持つ、偏った自由な位置にプロジェクタを配置してもスクリーン上に原図形と同じ図形を表示することを目的とする。

【解決手段】ディスプレイに長方形または正方形の図形を表示すると同時にプロジェクタから同じ図形を表示させ、ディスプレイ上の長方形または正方形の頂点を移動して、変形した四辺形の図形を表示させると共にその時の元の図形に対する変形比率パラメータを求めて、変形した図形をスクリーン上に表示し、スクリーン上に表示した図形が元の図形と同じに見えると、その時の変形比率パラメータを保存し、情報処理装置からの表示画像を、変形比率パラメータによる画面に適合するよう元図形の画像を変形した図形の各画像に画面変換するよう構成する。

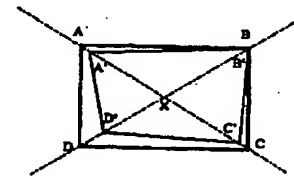
本発明の原理説明図



A.



B.



C.

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スクリーンに対し上下及び／または左右の偏った位置から投影表示するためのプロジェクタと、プロジェクタへ入力する画像と同じ内容を表示するディスプレイとを備えた情報処理装置において、ディスプレイに長方形または正方形の図形を表示すると同時にプロジェクタから同じ図形を表示させ、ディスプレイ上の前記長方形または正方形の頂点を移動して、変形した四辺形の図形を表示させると共にその時の元の図形に対する変形比率パラメータを求めて、前記変形した図形をスクリーン上に表示し、前記スクリーン上に表示した図形が元の図形と同じに見えると、その時の変形比率パラメータを保存し、情報処理装置からの表示画像を、前記変形比率パラメータによる画面に適合するよう元図形の画像を変形した図形の各画像に画面変換することを特徴とするプロジェクタ投影面の調整方法。

【請求項2】 請求項1において、前記ディスプレイ上の前記長方形または正方形の頂点を移動して、変形した四辺形を作成する際に、前記各頂点を元の長方形または正方形の対角線上を移動させると同時に対角線の交点である中心点に対する変化率を a 、 b 、 c 、 d とすると、 $a+c=b+d$ の関係を維持するモードで動作することを特徴とするプロジェクタ投影面の調整方法。

【請求項3】 請求項2において、前記ディスプレイ上の前記長方形または正方形の頂点を移動して、変形した四辺形を作成する際に、請求項2に記載のモードか、元の長方形または正方形の対角線上を移動させるが変化率について前記 $a+c=b+d$ の関係に制約されないモードか、または頂点を移動させる場合に対角線上という制約及び前記 $a+c=b+d$ の関係の維持の何れにも制約されないモードか、の中の何れか一つを選択可能とすることを特徴とするプロジェクタ投影面の調整方法。

【請求項4】 ディスプレイに長方形または正方形を表示させ、ディスプレイに表示された長方形または正方形の頂点を移動させる入力装置からの指示に応じて変形した四辺形を生成してディスプレイに表示させると共にその時の元の図形に対する変形比率パラメータを求め、前記変形した四辺形をプロジェクタからスクリーンに投影表示させて、前記スクリーン上に表示した図形が元の図形と同じに見えたことを表す入力によりその時の変形比率パラメータを保存させ、表示すべき画像が発生すると、前記保存した変形比率パラメータにより、前記画像の各画素を変形した四辺形の図形内の対応する位置に設定して、プロジェクタからスクリーンに投影表示させる処理を情報処理装置に実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はパーソナルコンピュータ等の情報処理装置から出力された表示用画面をプロ

ジェクタにより拡大して投影面上に表示するためのプロジェクタ投影面の調整方法及び記録媒体に関する。

【0002】 パーソナルコンピュータ等の情報処理装置に設けられたディスプレイ(CRTまたは液晶)では、1人乃至数人により表示画面を見ることができ、その表示画面を同時に多数の人に見ることができるよう、プロジェクタを利用してスクリーンに表示する技術が種々の分野で利用されるようになった。

【0003】 そのようなプロジェクタによりスクリーン上に画像を表示する場合、スクリーン面の放射方向に対し画像投影の中心方向が傾いた状態で画像を投影すると、スクリーン面で画像が歪んで表示されるためその改善が望まれている。

【0004】

【従来の技術】 図11はプロジェクタによるスクリーンへの投影表示の例を示す。図中、80はパーソナルコンピュータ(PCで表し、以下単にPCという)、81はPC80に設けられた液晶またはCRTのディスプレイ、82はディスプレイ81と同じ内容をスクリーンに投影するための液晶等のプロジェクタ、83はスクリーン、84はスクリーン上に投影表示された画面である。

【0005】 PC80に接続されたディスプレイ81には、PC80の使用者の操作に応じて対応する各種の画面、すなわち、テキストデータ、静止画、動画等が表示され、使用者の指1に対応した処理に応じて変化する。ディスプレイ81の表示内容を多くの人に見せるために、ディスプレイ81と同じ内容をスクリーン83上に投影する機能を備えるプロジェクタ82が用いられ、PC80から表示用のデータが入力される。

【0006】 図11のA.～C.はプロジェクタ82の画像投影の中心軸の方向とスクリーン面の法線方向(スクリーン面の垂直方向)の関係に対応して表示される画像の形態を示すものであり、A.～C.の各図に示すスクリーン83の実際の形状は同じ長方形である。

【0007】 図11のA.はスクリーン83の面の垂直方向とプロジェクタ82の画像投影の中心軸の方向が一致した場合であり、プロジェクタ82から投影した長方形の画像が、スクリーン83上に同じ長方形の画像として表示される。

【0008】 これに対し、図11のB.の場合は、スクリーン83の法線方向に対して画像投影の中心軸の方向が上下方向に交差した場合であり、図の例はプロジェクタ82がスクリーン83の上部側から下側のスクリーンに向かって投影している。このため、プロジェクタ82から投射された長方形の図形がスクリーンの上部と下部に到達する距離が、上側までの距離が短く下側までの距離が長くなるため、本来は長方形である図形が台形に変化してスクリーン上に表示される。次に図11のC.の場合は、スクリーン83の右下側にプロジェクタ82を設けて、スクリーン82の法線方向に対して右下側から

の斜めの方向の中心軸により画像が投影される。この場合、プロジェクタ82からスクリーンに対して長方形の画像を出力しても、図に示すようにスクリーン上では各辺が非並行となる四辺形に変化して表示される。

【0009】上記の図11のB.に示すようにスクリーンに対して上方向または下方向にずれた方向からプロジェクタの長方形の画像を投射した場合に、スクリーン上で台形の画像が表示されて、原図形と異なる画像が形成される現象を調整して、原図形と同じように表示させるハードウェアを用いる方法がある。その一つは、プロジェクタからの映写画像を出力する機構内に設けられた反射ミラーの角度を調整する方法である。また、他の方法は、プロジェクタ内の画像を発生する液晶を駆動する走査線の周波数(または速度)を、上側の走査線と下側の走査線とで異ならせる方法で、スクリーン上の台形の短い辺に対応する側の周波数を低くし、長い辺に対応する側の周波数を高くする方法である。なお、このように、台形の映像をハードウェアにより長方形に調整する方法を、キーストーン補正という。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記図11のB.に示すような投影画像の歪みを調整する方法として、反射ミラーの角度を調整する方法は時間と手間がかかるという問題があり、台形の辺に対応して走査線速度を変える方法もハードウェアを付加する必要があり、調整が面倒であるという問題がある。

【0011】また、これらの方法では台形以外の一般的な4辺形の歪み、すなわち上記図11のC.に示すような、スクリーンの法線方向に対して上側または下側で且つ右側または左側の任意の位置にプロジェクタを置いて、画像を投影表示した場合の、画像の歪みを補正することはできないという問題があった。

【0012】更に、調整できる角度が大きい場合には調整が困難となり、調整角度に制限があった。

【0013】このため、スクリーンの位置に対してプロジェクタを設置する位置が天井に近い位置や、左右の壁の隅に限定される場合にスクリーン上に元の図形と異なる歪んだ形状の図形が表示されてしまうという問題があった。

【0014】本発明はこれらの問題を解決して、スクリーンの垂直方向以外の傾いた方向に中心軸の方向を持つ、偏った自由な位置にプロジェクタを配置してもスクリーン上に原図形と同じ図形を表示することができるプロジェクタ投影面の調整方法及び記録媒体を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。図1のA.において、10はプロジェクタから発生する投影四角錐、11はプロジェクタからの画像が投影されるスクリーン、12は投影四角錐10をカッ

トして作成される四角形(長方形)である。

【0016】プロジェクタの投影画面は、本来の長方形であるべき形状が4頂点の位置が変化することで別の形状の四角形になる。この四角形12はプロジェクタの投影中心点Oから投影される光が作る投影四角錐10をスクリーン11でカットすることで作成される。これにより、理論的には、投影四角錐10とスクリーン11面は、上下左右対称な四角錐を平面で切った形状として表現できる。

【0017】投影四角錐は中心軸に対して対称形であり、この場合、投影中心点Oと四角錐のスクリーン11面上の四角形の各頂点A、B、C、Dまでのそれぞれの長さであるOA、OB、OC、ODを、 $OA=a_0$ 、 $OB=b_0$ 、 $OC=c_0$ 、 $OD=d_0$ とすると、次の式が成立する。

【0018】

$$1/a_0 + 1/c_0 = 1/b_0 + 1/d_0 \quad (1)$$

従って、図1のA.に示すように投影中心軸がスクリーン面と交差する点(4つの頂点A、B、C、Dにより形成される2つの対角線の交点)をXとし、この点Xと四角形の角の点A、B、C、D間の距離XA、XB、XC、XDを、 $XA=a_1$ 、 $XB=b_1$ 、 $XC=c_1$ 、 $XD=d_1$ とすると、次の式が成立する。

【0019】

$$1/a_1 + 1/c_1 = 1/b_1 + 1/d_1 \quad (2)$$

ここで、投影面をABCDとして、表示すべき映像A'B'C'D'が図1のB.のような関係になっている。すなわちABCDは元の画面、A'B'C'D'は変形後の画面である。なお、同じ画面をプロジェクタの代わりにCRTディスプレイに表示すると、図1のC.のようになる。これはコンピュータ内部のビットマップを、元の画面ABCDが長方形であるので、A'B'C'D'の位置を求めることで、作成されるべき形状が得られる。

【0020】各頂点の中心点Xに対する変形比率をa、b、c、dとすると、 $a=A'X/AX$ 、 $b=B'X/BX$ 、 $c=C'X/CX$ 、 $d=D'X/DX$ であり、図1のB.とC.で同じ値である。B.において、 $A'X=B'X=C'X=D'X$ であるので、上記式(2)より、次の関係式(3)が成立する。

【0021】

$$a+c=b+d \quad (3)$$

この式(3)は図1のC.についても成立する。従って、変形後の四辺形が満たすべき条件は、図1のC.において、 $XA'+XC'=XB'+XD'$ となる。これにより、A'B'C'D'の2本の対角線の長さが等しいことであるという結論が得られる。

【0022】なお、図1のB.とC.の関係を説明すると、図1のC.において長方形のABCDで表す図形のビットマップをA'B'C'D'で表す非平行な四辺形

の図形のビットマップに変換して、プロジェクタにより投射することで、図1のB.に示す投影面ABCD上で、長方形の図形として表示することができることを意味する。

【0023】本発明はこの原理を利用して図形の変換を行うもので、スクリーンに対するプロジェクタの位置による画面の歪みを表す変形比率パラメータを求めるために、元の図形である長方形がスクリーン上でも同じ長方形として表示されるよう長方形の対角線の変形比率を変更することで、変形比率を求め、次に求められた変形比率により表示すべき画面のビットマップを、各ビット位置の画素信号を変形画面のビット位置の画素信号として書き込み、その画像情報をプロジェクタからスクリーンに投射するものである。

【0024】

【発明の実施の形態】図2は本発明が実施されるハードウェアの構成図、図3は投影面調整の処理フロー、図4はディスプレイ上に表示する長方形及び正方形の例を示す。

【0025】図2において、1は1a～1fを含む情報処理装置、2はプロジェクタ、3はスクリーン、4はディスプレイ、5はキーボードやマウス等の入力装置であり、プロジェクタ2はスクリーン3の前方の上下、左右の偏った位置に設置されているものとする。また、情報処理装置1内の1aはCPU、1bは本発明により求めた変形比率パラメータを含むデータや、プログラムを格納するRAM、1cは固定データやマイクロプログラムを格納したROM、1dはハードディスク、1eは入力装置5のインタフェース（IFで表示）、1fは画像用RAM（VRAMで表示）である。

【0026】図2のハードウェアを用いて図3に示す処理フローにより投影面の調整が行われる。最初に、変形比率パラメータを求める（図3のS1）。変形比率パラメータを求める処理の詳細はS10～S12に示され、情報処理装置1からディスプレイ4上の画面にアスペクト比が等しい長方形または正方形を表示する（図3のS10）。図4にディスプレイ上に表示する長方形及び正方形の図形の例を示し、長方形はABCDの頂点により形成され、正方形はabcdの頂点により形成される。この図形をそのままプロジェクタ2からスクリーン3上に投影すると、スクリーン3上では長方形または正方形が歪んで表示される。

【0027】長方形の例について説明すると、図形をディスプレイ4に表示した上で、入力装置5から丸印を付して表示した4頂点ABCDの一つ一つを指定して、その頂点を対角線上で移動させる（図3のS11）。頂点を移動させると、その頂点により形成された長方形の形状も移動に応じて頂点を形成する2つの辺も移動して変形した四辺形がディスプレイ4上に表示される。この移動に応じて、上記図1について示した式(3)の $a+c=$

$b+d$ を満足させるよう変形比率パラメータが求められる。こうして変形した長方形の図形をプロジェクタ2からスクリーン3上に拡大して投影する。スクリーン3上に投影された図形が長方形になっていれば、入力装置5から設定の指示を行うことで（図3のS12）、その時に求められていた変形比率パラメータを設定値となり、この値を情報処理装置1内に保存し、長方形にならない場合は更に、入力装置5から長方形の頂点の位置を移動させることにより上記変形比率パラメータを変えて、長方形になるまで同様の入力、投影を繰り返す。

【0028】こうして変形比率パラメータが設定されると、情報処理装置1から表示すべき長方形のビットマップ画像を、変形比率パラメータにより変形した図形の各位置に画像変換する（図3のS2）。この画像変換の方法は後述する図7、図8を用いて説明する。画像変換が完了すると、その画像をプロジェクタ2へ出力してスクリーン3上に投影する（図3のS3）。

【0029】図3に示す方法では変形比率パラメータとして、上記式(3)の $a+c=b+d$ を満たすことを条件としており、理論的にはこの変形方法により画面の修正が可能である。しかし、実際にはプロジェクタのレンズや光源などのハードウェアの歪みにより、投影四角錐は必ずしも上下、左右について対称ではない。また、スクリーン面も正しい平面にならない場合がある。このような場合、上記図1のC.の式(3)のような変形上の制約にこだわらず、自由に変形の比率を設定することを可能にして、現実的に適用可能な機能を付加することができる。図1のC.のように式(3)の条件に制約されるモードを制約モードと呼ぶと、式(3)の条件に制約されないモードを自由設定モードと呼び、このモードとして図4に示すように自由設定モード1と自由設定モード2の2つの種類がある。

【0030】自由設定モード1は、図5のA.に示され、 $a+c=b+d$ という制約を無くし、 a 、 b 、 c 、 d は対角線上の自由な位置に設定できる。自由設定モード2は、図5のB.に示され、自由設定モード1に課された対角線上という制約もなく、 a 、 b 、 c 、 d は画面（A、B、C、D）の中で自由に設定できる。

【0031】画面を変換するための上記従来の技術で説明したハードウェアによる方法と比較して、ソフトウェアによる画面を変換する本発明の方法では、回転操作や縮小操作によってビットマップにぎざぎざが生じ、変換後の画面が見にくくなるという問題がある。これを目立たなくさせるために、各ドット間の色をぼかせて徐々に変化させるための公知の技術である「アンチエイリアス」(Anti-Alias)機能を付加することができる。

【0032】アンチエイリアスを使用しない場合、元画像の点Pの位置の配色を参照する時に、点Pの座標値の少数点以下を四捨五入して整数値にして、その整数値の座標における点を参照する。

【0033】一方、アンチエイリアスを使用する場合、元画像の点Pの位置の配色を参照する時に、点Pの座標値に少数点以下の数値がある場合、その前後の整数値の座標から以下のように換算する。

【0034】元画像における座標 (x_0, y_0) の点の配色の値を C_1 、 $(x_0 + 1, y_0)$ の配色の値を C_2 、 $(x_0, y_0 + 1)$ の配色の値を C_3 、 $(x_0 + 1, y_0 + 1)$ の配色の値を C_4 とする。

【0035】この場合、点Pの配色値は、以下の値とみなす。

【0036】 $(1 - x_1 - y_1 + x_1 y_1) C_1 + (x_1 - x_1 y_1) C_2 + (y_1 - x_1 y_1) C_3 + x_1 y_1 C_4$ に従って、点Pの変換後の配色は、この値となる。

【0037】上記の自由設定モードを含む投影面の調整方法の処理フローを図6に示す。最初に変形比率パラメータを求めるためプロジェクタにパラメータ設定画面を表示する(図6のS1)。ここでは、「制約モード」によりパラメータを取得する(図6のS2)。ここで、調整ができたか否かの判定を行い(図6のS3)。調整できた場合は、その時のパラメータ値を求める値として保存し、調整できないと判定されると、自由設定モード1に移行して調整を行う(図6のS4)。上記図5のA.を用いて説明した自由設定モード1による調整を行って調整ができたか否かの判定を行い(図6のS5)、調整ができた場合にはその時のパラメータ値を保存し、調整できないと判定されると、自由設定モード2に移行して調整を行って、調整した時の変化率パラメータを求める(図6のS6)。自由設定モード2は上記図5のBを用いて説明したとおりである。この後、調整ができたか判別し(図6のS7)、調整できた場合は、上記S3、S5のそれぞれで調整ができたかと判定された場合と同様に、情報処理装置1から表示したい長方形のビットマップ画像を、取得(保存)した変形比率パラメータにより変形した四辺形の各位置に画像変換する(図6のS8)。この画像変換した結果をスクリーンに表示した時に、ぎざぎざが目立つ場合には、上記したアンチエイリアス機能を指定することにより、変換後の画面を見やすくすることができる。

【0038】本発明による画像変換の方法を説明する。

【0039】図7に画像変換の原理説明図であり、画像変換の原理を説明するため小さな範囲の画素(ドット)を拡大して表示する。図7の(1)には左側の元の正方形に対して、プロジェクタからスクリーン上へ元の図形と同じように表示するために、(1)の右側に示すように正方形を変形する必要がある例であり、この例では(1)の左側の元の画面の文字「A」をスクリーン上で元の形状で見ることができるよう、右側に示すように画像変換を行う必要がある。その画像変換の詳細は図7の(2)に示され、左側に示す元の画像(情報処理装置から発生した画像)の各画素は、画面の変換に応じて右側に示すよ

うな各位置に変換されて書き込まれ、その変換アルゴリズムは次の図8乃至図10により説明する。なお、図7の(2)に示す画像は、情報処理装置の表示用メモリ(図示省略)に書き込まれている。

【0040】本発明による長方形の画面の画像を任意の四辺形(凹四辺形等の特殊な形状は除く)の画像に変形する方法の例として、図8に示す画像変換の処理フローを示す。図8の処理フローについて、図9に示す元画像の形状と変形後の形状の例、図10に示す座標値の算出の説明図を用いて説明する。

【0041】最初に変形パラメータを取得し(図8のS1)、元の長方形を変形パラメータにより変形した四辺形を発生した上で、長方形及び変形後の四辺形を三角形に分割する(同S2)。

【0042】これを図9に示す例により説明すると、図9の(1)の左側は元の長方形(ABCDの頂点から成る)の図形を表し、右側がスクリーン上で長方形を表示するのに必要な変形した四辺形(abcdの頂点から成る)である。この左側の長方形内の画像を構成する各画素を左側の変形した四辺形の画像の対応する位置に書き込む場合、(1)の左側の元の長方形ABCDと右側の変形後の四辺形abcdを、両方とも対角線により4つの三角形に分割して考える。すなわち、長方形ABCDを4個の三角形OAB、OBC、OCD、ODAに分け、これらの各三角形を四辺形abcdを三角形に分割した各三角形oab、obc、ocd、odaに対応付けられる。

【0043】図8に戻って、次に変形後の1つの三角形を選択し(図8のS3)、選択した三角形の内部の1点Pをとり(図8のS4)、その点PのX、Yの位置(座標値)の決定をし(同S5)、その点に対応する元の長方形の対応する三角形内の点PのX、Yの位置を計算して(同S6)、Pの位置を決定する(同S7)。続いて、元の画像におけPの位置の配色、すなわち点Pの画像データ(3原色のRGBから成るデータ)を参照し(図8のS8)、この配色を変形後の点pにコピーする(同S9)。次いで、この三角形の全ての点について計算したか判別し(図8のS10)、終了しない場合は、次の点へ進み(同S11)、S5へ戻るが、この三角形の全ての点の計算が終了すると、全ての三角形について計算が終了したか判別し(同S12)、終了しないと次の三角形(変形後の三角形)を選択して(同S13)、上記S4に戻り、4つの三角形の全てについて計算が終了するまで繰り返される。

【0044】図10は座標値算出の説明図であり、上記図8の処理フローにおいて実行される座標値算出の具体例を示し、図10のa.は上記図9の(2)の左側に示す元図形の一つの三角形AOBを表し、図10のb.は同じく図8の(2)の右側に示す変形後の一つの三角形oabを表す。図10のb.の変換後の画像の点pからaの

元の画像の点Pを求め、その点Pの画像データを点pの画像データとしてコピーすることで、変換後の画像を得ることができる。

【0045】本発明によるプロジェクタ投影面の調整方法は、プロジェクタを接続したパーソナルコンピュータ等の情報処理装置において上記に説明した処理機能を備えたプログラムを実行することにより実現することができる。

【0046】

【発明の効果】本発明によればプロジェクタにより情報処理装置の映像を投影する場合、スクリーン面に対してまっすぐ垂直にプロジェクタを置けば、映像を正しく表示できるが、そのような位置にプロジェクタを置くことができる場合は少なく、スクリーン周囲の環境によってプロジェクタの位置が制約されることが多く、正面のスクリーンに対し天井付近や、左右の壁にプロジェクタを設置して、スクリーンに斜めに投射する場合がある。そのような場合に、本発明による画面調整機能により、長方形（または正方形）に表示されるべき映像を、スクリーン上で長方形（または正方形）に正しく表示できるようにすることができる。そして、本発明はソフトウェアにより実現できるので、コンピュータに接続された各種のプロジェクタに適用して、簡単且つ安価に導入するこ

とができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明が実施されるハードウェアの構成図を示す図である。

【図3】投影面調整の処理フローを示す図である。

【図4】ディスプレイ上に表示する長方形及び正方形の例を示す図である。

【図5】自由設定モードの説明図である。

【図6】自由設定モードを含む投影面調整の処理フローを示す図である。

【図7】画像変換の原理説明図である。

【図8】画像変換の処理フローを示す図である。

【図9】元画像の形状と変形後の例を示す図である。

【図10】座標値の算出の説明図である。

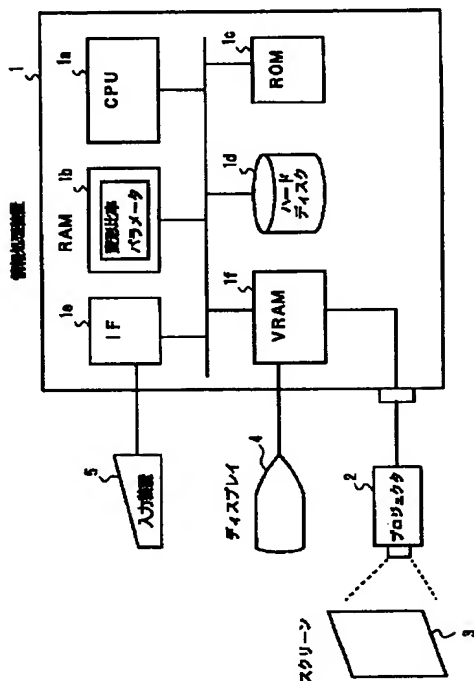
【図11】プロジェクタによるスクリーンへの投影表示の例を示す図である。

【符号の説明】

- 10 プロジェクタから発生する投影四角錐
- 11 プロジェクタからの画像が投影されるスクリーン
- 12 投影四角錐をカットして作成される四角形（長方形）

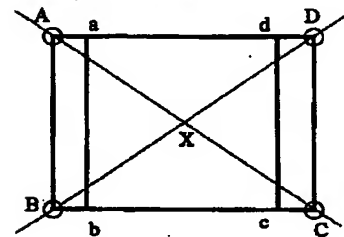
【図2】

本発明が実施されるハードウェアの構成図



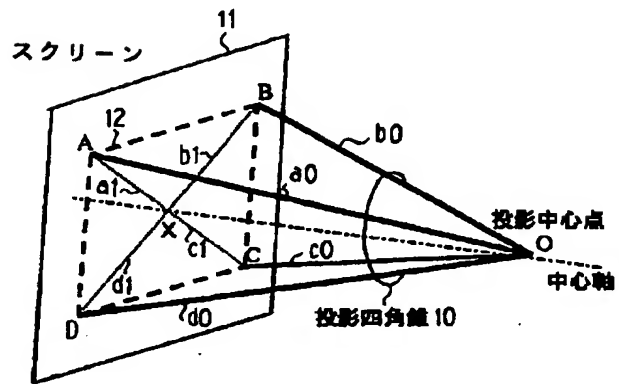
【図4】

ディスプレイ上に表示する長方形及び正方形の例

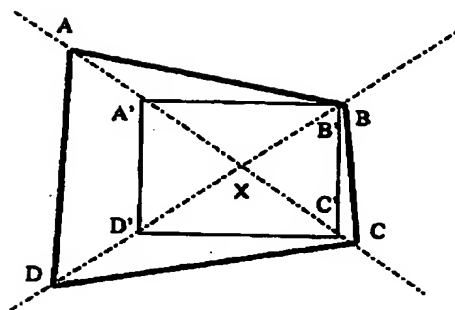


【図1】

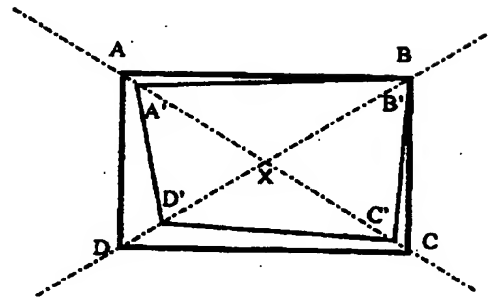
本発明の原理説明図



A.



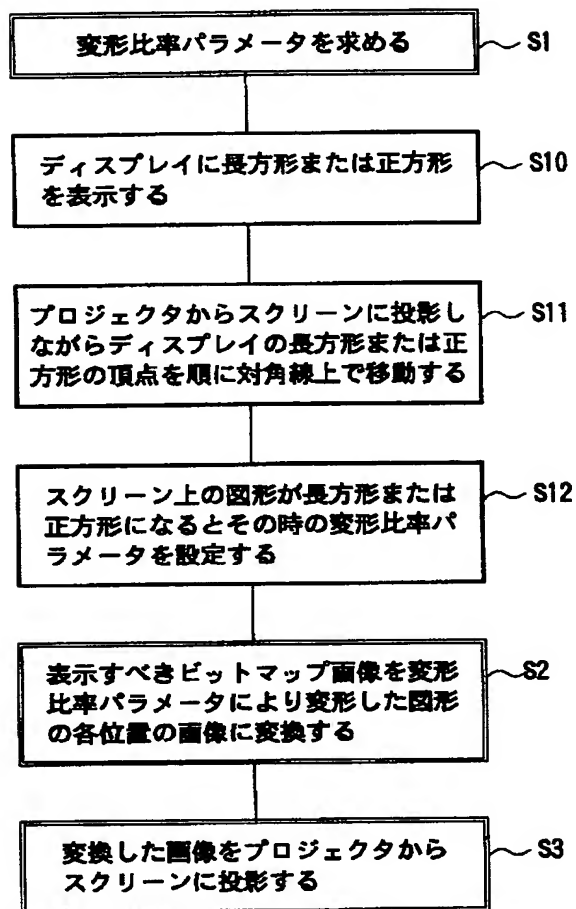
B.



C.

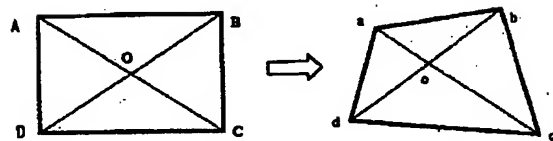
【図3】

投影面調整の処理フロー

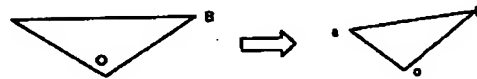


【図9】

元画像の形状と変形後の例



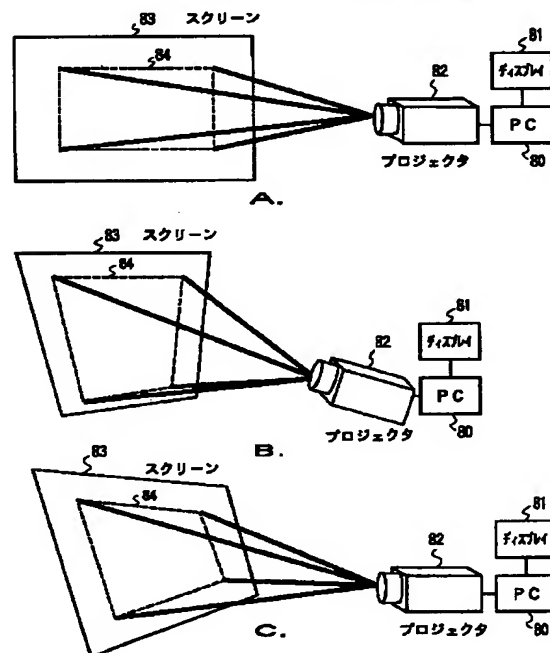
(1)



(2)

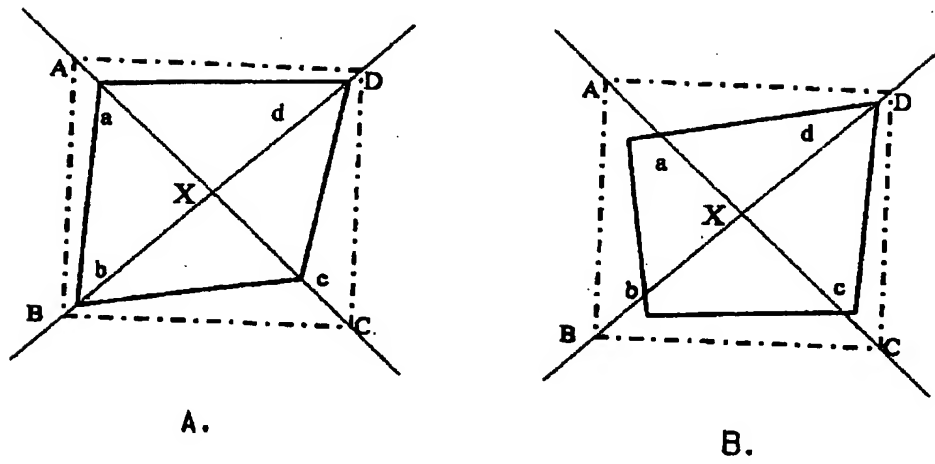
【図11】

プロジェクタによるスクリーンへの投影表示の例



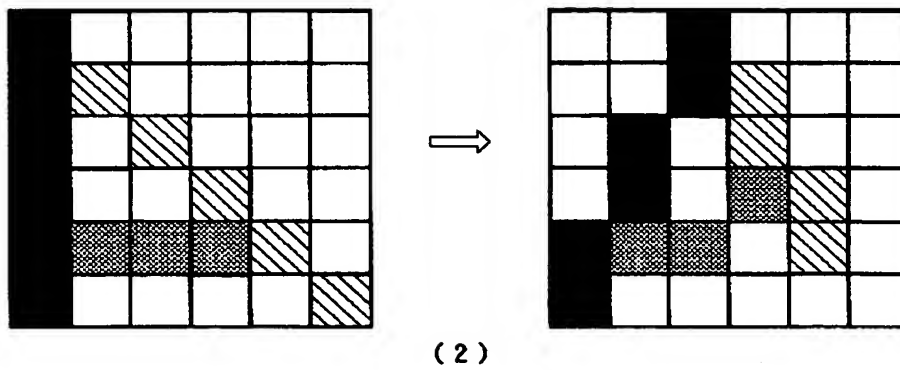
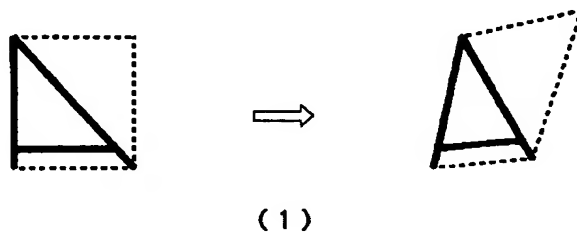
【図5】

自由設定モードの説明図



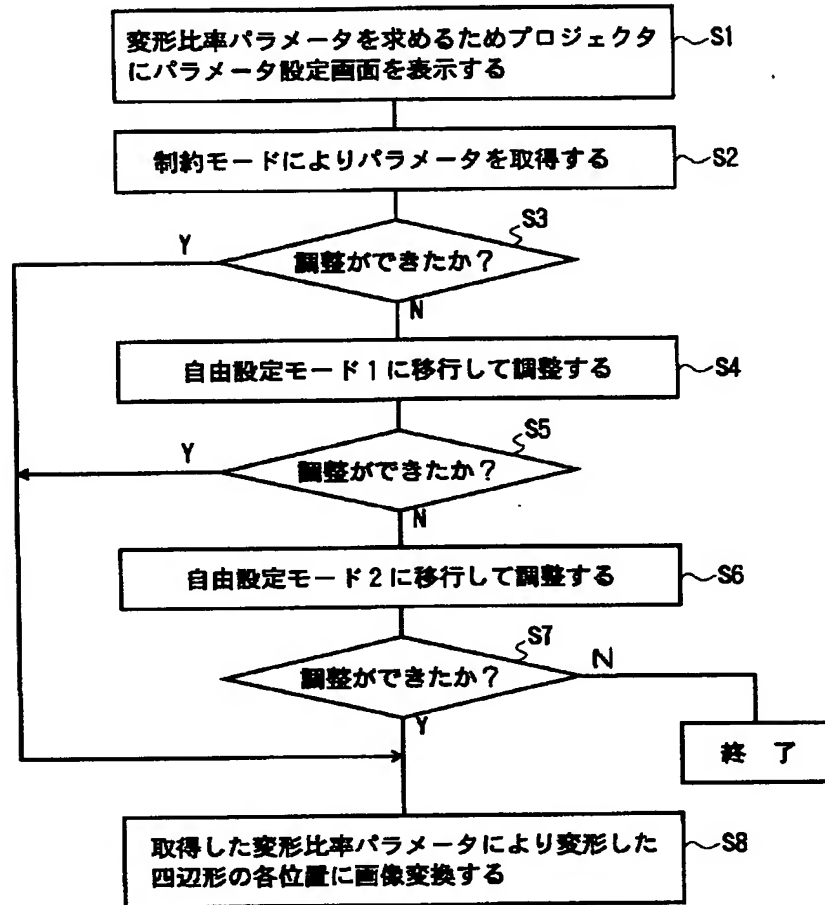
【図7】

画像変換の原理説明図



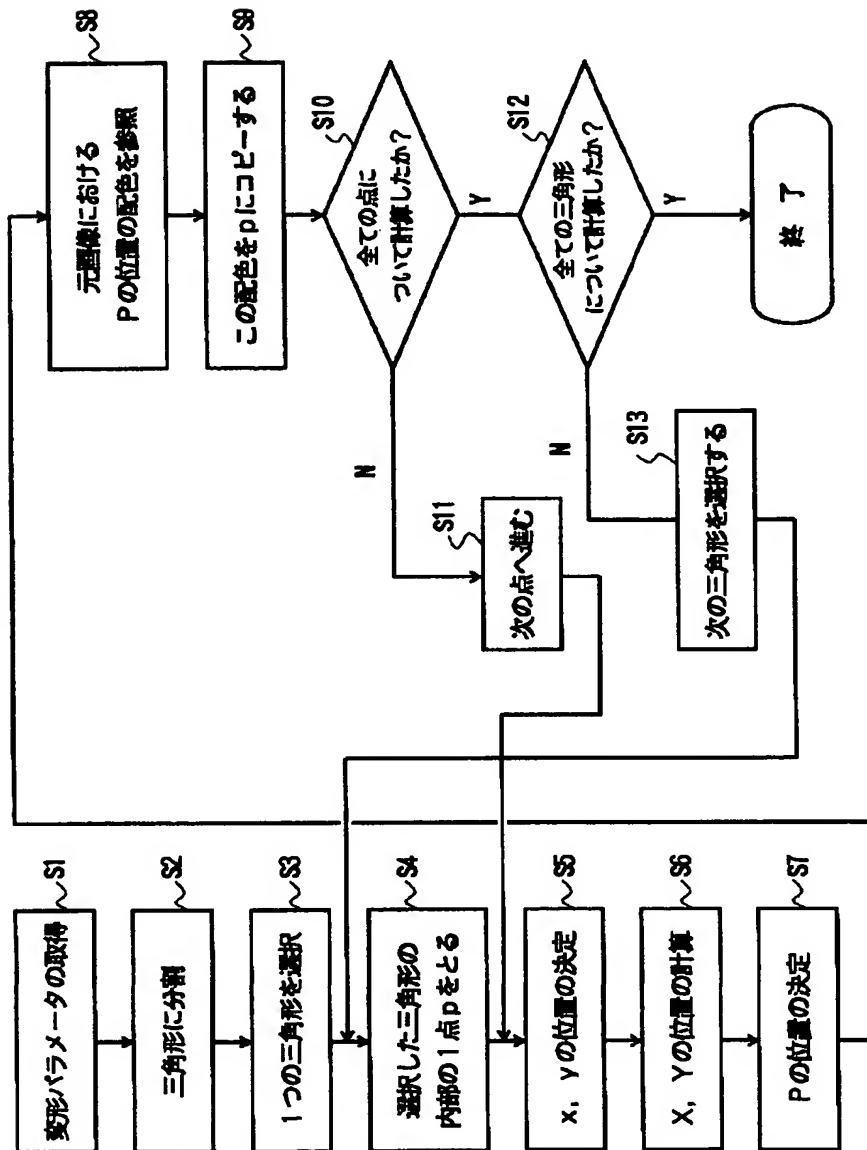
【図6】

自由設定モードを含む投影面調整の処理フロー



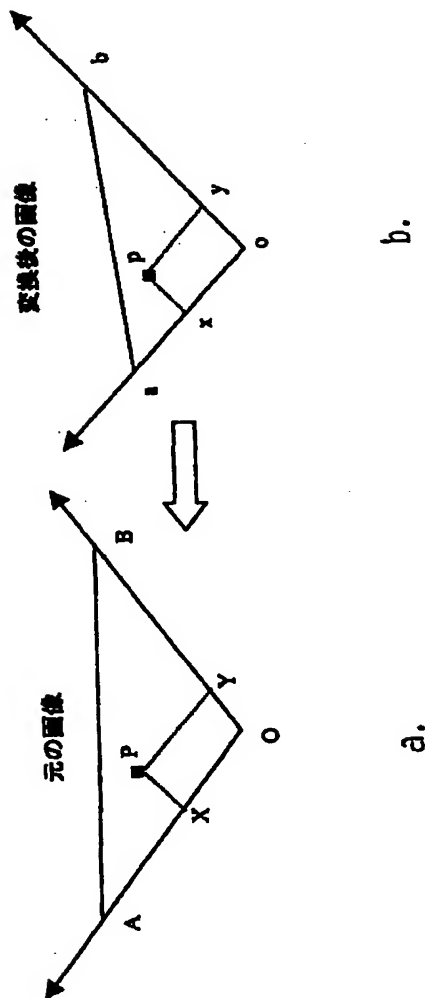
【図8】

画像変換の処理フロー



【図10】

座標値の算出の説明図



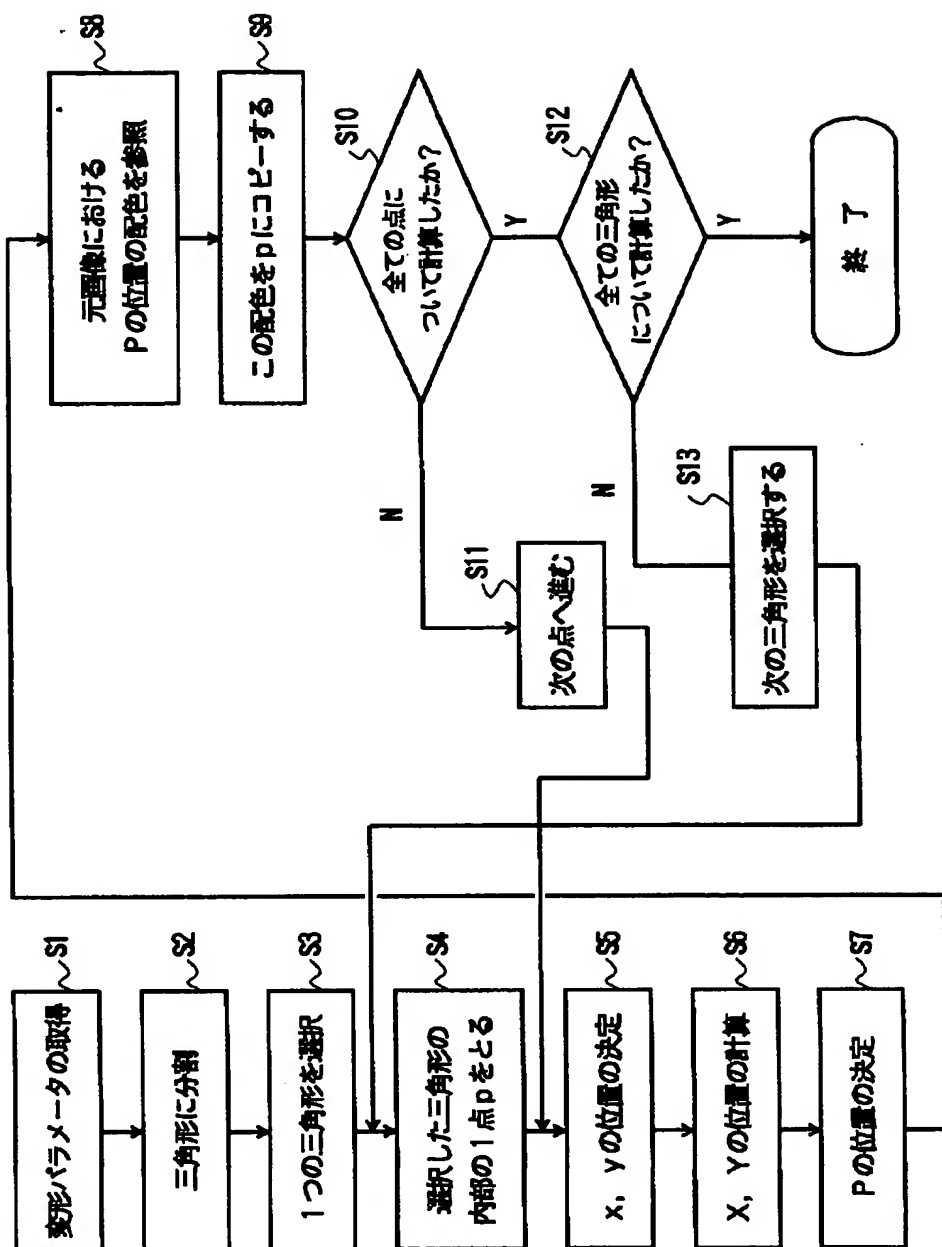
フロントページの続き

(72)発明者 甘利 治雄
神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号
東京電力株式会社システム研究所内

Fターム(参考) 2H088 EA12 MA20
5C058 AA01 AA06 BA23 BA27 BB25
5C061 BB02 BB07 BB15

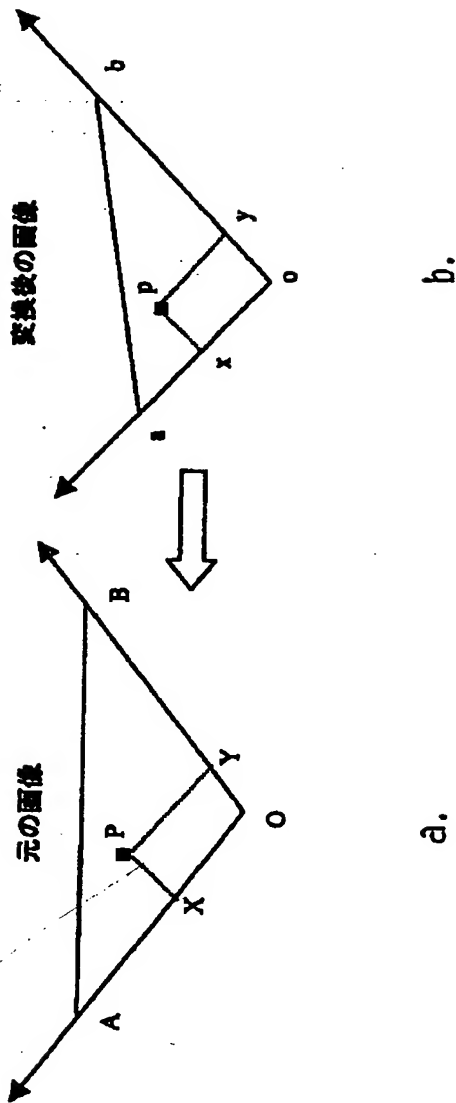
BEST AVAILABLE COPY

画像変換の処理フロー



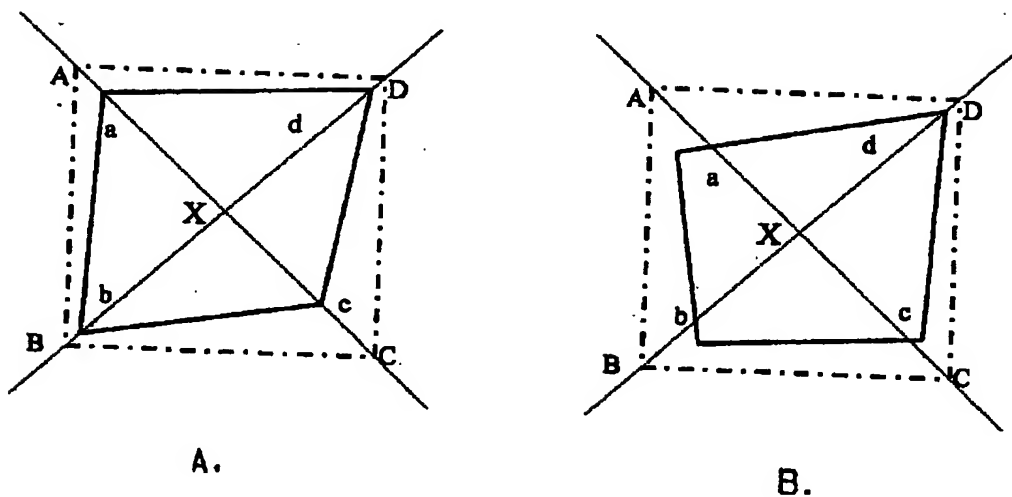
[Drawing 10]

座標値の算出の説明図



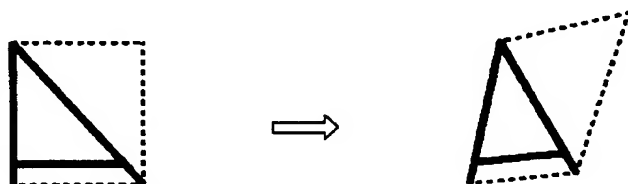
[Translation done.]

自由設定モードの説明図

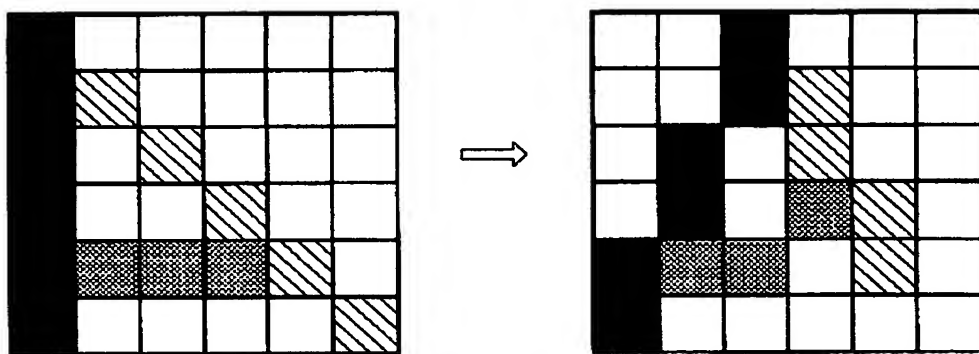


[Drawing 7]

画像変換の原理説明図



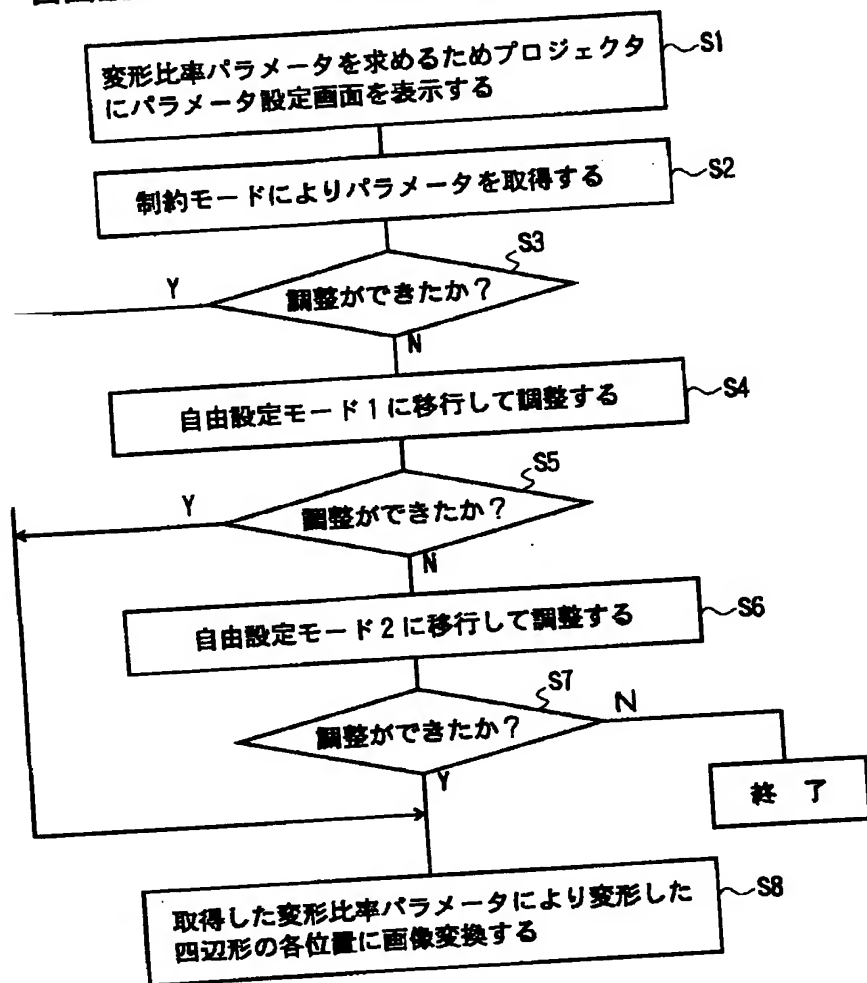
(1)



(2)

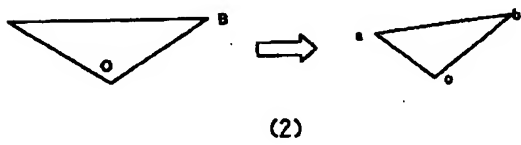
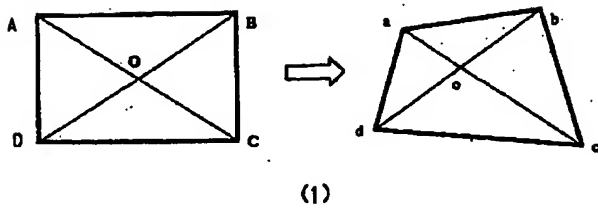
[Drawing 6]

自由設定モードを含む投影面調整の処理フロー



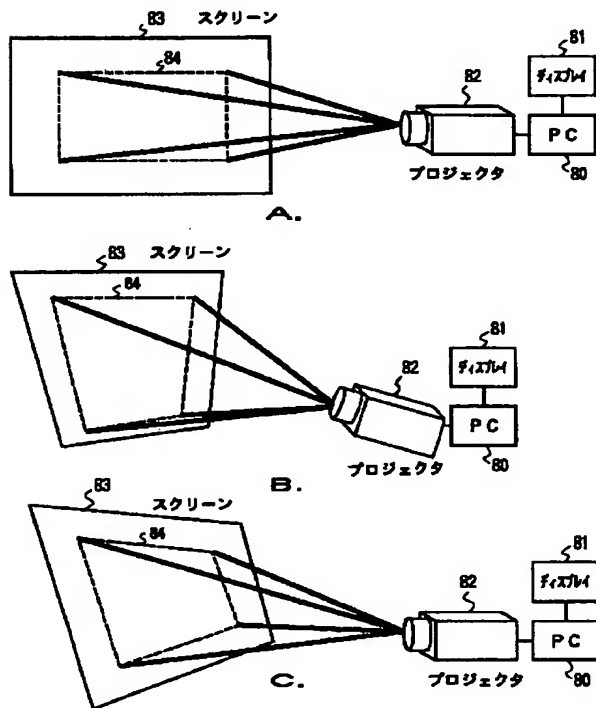
[Drawing 8]

元画像の形状と変形後の例



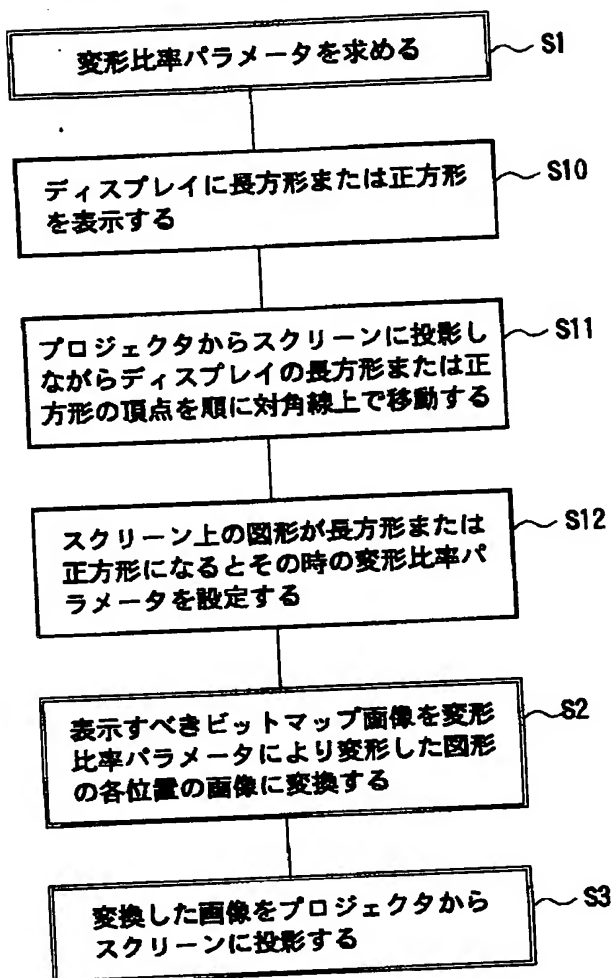
[Drawing 11]

プロジェクタによるスクリーンへの投影表示の例



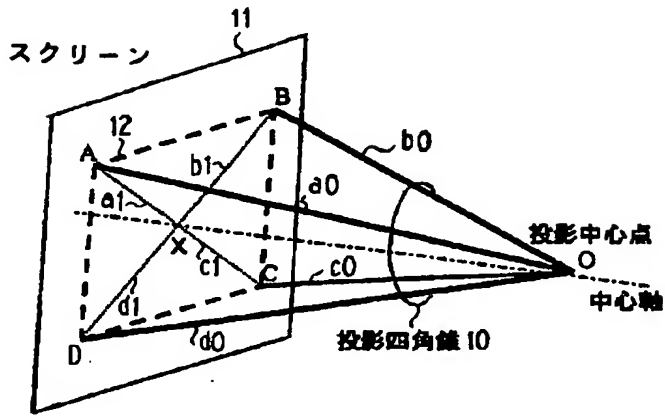
[Drawing 5]

投影面調整の処理フロー

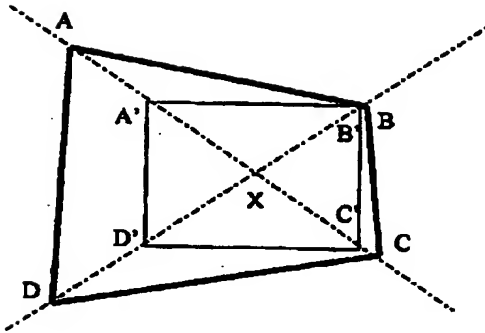


[Drawing 9]

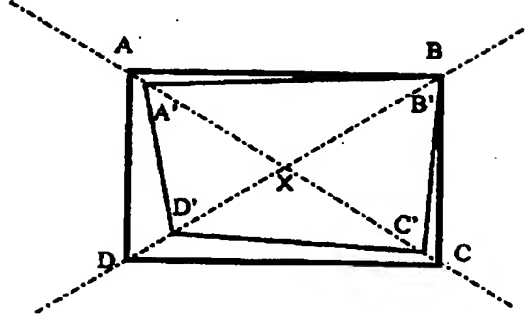
本発明の原理説明図



A.



B.



C.

[Drawing 3]

* NOTICES *

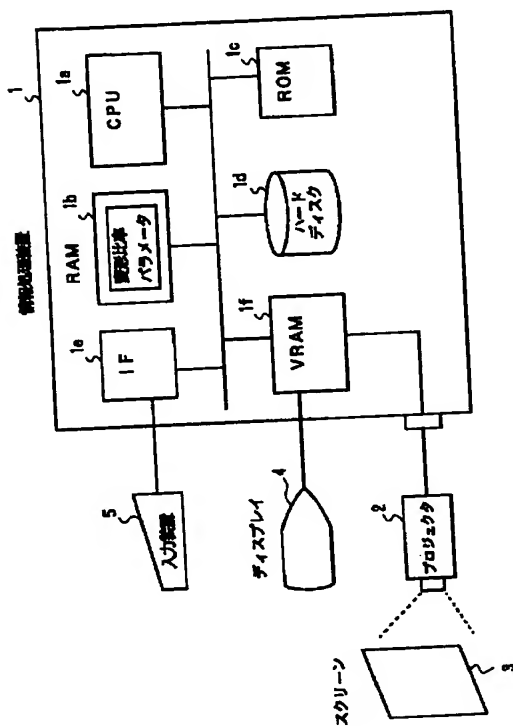
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

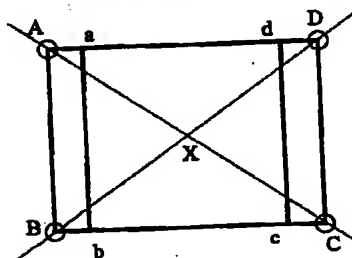
[Drawing 2]

本発明が実施されるハードウェアの構成図



[Drawing 4]

ディスプレイ上に表示する長方形及び正方形の例



[Drawing 1]

http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje

2/4/2004

BEST AVAILABLE COPY

processing flow of the image transformation shown in drawing 8 is shown. The processing flow of drawing 8 is explained using the example of the configuration of the former image shown in drawing 9 , and the configuration after deformation, and explanatory drawing of calculation of the coordinate value shown in drawing 10 .

[0041] a deformation parameter is acquired first (S1 of drawing 8), and after generating the quadrilateral which deformed the original rectangle with the deformation parameter, a rectangle and the quadrilateral after deformation are divided into a triangle (said -- S2).

[0042] When the example which shows this to drawing 9 explains, it is (1) of drawing 9 . Left-hand side is the quadrilateral (it consists of the top-most vertices of abcd) required to express the graphic form of the original rectangle (it consists of the top-most vertices of ABCD), and for right-hand side display a rectangle on a screen which deformed. It is (1) when writing each pixel which constitutes the image in the rectangle of this left-hand side in the location where the image of the quadrilateral which left-hand side deformed corresponds. The diagonal line divides the left-hand side original rectangle ABCD and the quadrilateral abcd after deformation of right-hand side both into four triangles, and they are considered. That is, a rectangle ABCD is divided into the triangles OAB, OBC, OCD, and ODA of four pieces, and it is matched with three square shapes oab, obc, ocd, and oda each which divided the quadrilateral abcd into the triangle for these three square shapes each.

[0043] Return to drawing 8 and one triangle after deforming into a degree is chosen (S3 of drawing 8). one point P inside the selected triangle is taken (S4 of drawing 8), X of the point P and the location (coordinate value) of Y are determined (said -- S5), X of the point P in the triangle to which the rectangle of the origin corresponding to the point is equivalent, and the location of Y are calculated (said -- S6), and the location of P is determined (said -- S7). Then, it can set in the original image and copies to the point p after transforming this color scheme with reference to the color scheme of the location of P, i.e., the image data of Point P, (data which consists of RGB in three primary colors) (S8 of drawing 8) (this S9). subsequently, although it progresses to the following point (said -- S11) and returns to S5, when not distinguishing and (S10 of drawing 8) ending, whether it calculated about all the points of this triangle, and it is repeated until it chooses the following triangle (triangle after deformation) (said -- S13) and count is completed about return and all the four triangles to the above-mentioned S4, after it distinguishes whether count was completed about all triangles after count of all the points of this triangle is completed (said -- S12), and not ending.

[0044] The example of the coordinate value calculation which drawing 10 is explanatory drawing of coordinate value calculation, and is performed in the processing flow of above-mentioned drawing 8 is shown, and a. of drawing 10 is (2) of above-mentioned drawing 9 . Expressing one triangle AOB of the original-drawing form shown in left-hand side, similarly b. of drawing 10 is (2) of drawing 8 . One triangle oab after the deformation shown in right-hand side is expressed. The point P of the original image of a can be searched for from the point p of the image after conversion of b. of drawing 10 , and the image after conversion can be obtained by copying the image data of the point P as image data of Point p.

[0045] The adjustment method of the projector plane of projection by this invention is realizable by performing the program equipped with the processing facility explained above in information processors, such as a personal computer which connected the projector.

[0046]

[Effect of the Invention] Although an image can be correctly displayed if a projector is placed straightly vertically to a screen side when projecting the image of an information processor by the projector according to this invention, when a projector can be put on such a location, it is few, and the location of a projector is restrained by the environment of the perimeter of a screen in many cases, a projector may be installed near a ceiling and in a wall on either side to a front screen, and it may project on a screen aslant. In such a case, it can make it possible to display correctly the image which should be displayed on a rectangle (or square) on a rectangle (or square) on a screen by the screen adjustment function by this invention. And since it is realizable with software, this invention can be applied to various kinds of projectors connected to the computer, and can be introduced simply and cheaply.

[Translation done.]

restrained by conditions is called constraint mode. About the mode which is not restrained by conditions, as shown in drawing 4 as free setting-out mode, and a call and this mode, there are two classes, the free setting-out mode 1 and the free setting-out mode 2.

[0030] The free setting-out mode 1 is shown in A. of drawing 5, and loses constraint called $a+c=b+d$, and a , b , c , and d can set it as the free location on the diagonal line. The free setting-out mode 2 is shown in B. of drawing 5, and does not have constraint called the diagonal line top imposed on the free setting-out mode 1, either, and a , b , c , and d can set it up freely in a screen (A, B, C, D).

[0031] As compared with the method by the hardware explained by the above-mentioned Prior art for changing a screen, by the method of this invention of changing the screen by software, a notch arises in a bit map by revolution actuation or cutback actuation, and there is a problem that the screen after conversion becomes hard to see. "Antialiasing" (Anti-Alias) which is the well-known technology for being able to gradate the color between each dot and making it change gradually in order are not conspicuous and to carry out this A function can be added.

[0032] When not using antialiasing and referring to the color scheme of the location of the point P of a former image, below the a small number of point of the coordinate value of Point P is rounded off, it is made an integral value, and the point in the coordinate of the integral value is referred to.

[0033] When using antialiasing, referring to the color scheme of the location of the point P of a former image and the numeric value below a small number of point is in the coordinate value of Point P on the other hand, it converts as follows from the coordinate of the integral value before and behind that.

[0034] the value of the color scheme of the point of the coordinate (x_0 and y_0) in a former image -- the value of the color scheme of C1, and (x_0+1 and y_0) -- C2 (x_0, y_0+1), the value of a color scheme -- the value of the color scheme of C3, and (x_0+1 and y_0+1) -- C4 ** -- it carries out.

[0035] In this case, it is considered that the color scheme values of Point P are the following values.

[0036] $(1-x_1-y_1+x_1 y_1) C_1+(x_1-x_1 y_1) C_2+(y_1-x_1 y_1) C_3+x_1 y_1 C_4$, therefore conversion of Point p serves as this value.

[0037] The processing flow of the adjustment method of the plane of projection containing the above-mentioned free setting-out mode is shown in drawing 6. In order to ask for a deformation ratio parameter first, a parameter setup screen is displayed on a projector (S1 of drawing 6). Here, a parameter is acquired with "constraint mode" (S2 of drawing 6). Here, it judges whether adjustment was completed or not (S3 of drawing 6). If it saves as a value which calculates the parameter value at that time and is judged with the ability not to adjust when it is able to adjust, it will adjust by shifting to the free setting-out mode 1 (S4 of drawing 6). If it judges whether adjustment by the free setting-out mode 1 explained using A. of above-mentioned drawing 5 was performed, and adjustment was completed (S5 of drawing 6), and it is judged with the ability to save parameter value at that time and not to be adjusted when adjustment is completed, it will adjust by shifting to the free setting-out mode 2, and will ask for the rate-of-change parameter when adjusting (S6 of drawing 6). The free setting-out mode 2 is as having explained using B of above-mentioned drawing 5. Then, image transformation of the bitmapped image of a rectangle to display from an information processor 1 is carried out to each location of the quadrilateral which deformed with the deformation ratio parameter acquired (conservation) like the case where it is judged with having distinguished (S7 of drawing 6), and having been completed in each of the above S3 and S5 when it has been adjusted whether adjustment was completed of adjustment (S8 of drawing 6). When this result that carried out image transformation is displayed on a screen and a notch is conspicuous, the screen after conversion can be made legible by specifying the above-mentioned antialiasing function.

[0038] The method of the image transformation by this invention is explained.

[0039] It is principle explanatory drawing of image transformation, and in order to explain the principle of image transformation to drawing 7, the pixel (dot) of a small range is expanded and displayed on it. (1) of drawing 7 (**** -- in order to display it as the original graphic form from a projector similarly on up to a screen to the left-hand side original square -- 1 As shown in right-hand side, it is the example which needs to deform a square, and in this example, as shown in right-hand side, it is necessary to perform image transformation, so that the alphabetic character "A" of the original screen on the left-hand side of (1) can be seen in the original configuration on a screen.) The details of the image transformation are (2) of drawing 7. Each pixel of the original image (image generated from an information processor) which it is shown and is shown in left-hand side is changed and written in each location as shown in right-hand side according to conversion of a screen, and following drawing 8 thru/or following drawing 10 explains the conversion algorithm. In addition, (2) of drawing 7 Shown image, It is written in the memory for a display of an information processor (graphic display abbreviation).

[0040] As an example of the method of transforming the image of the screen of the rectangle by this invention into the image of the quadrilateral (except for the configuration with a special concave quadrilateral etc.) of arbitration, the

$a+c=b+d$ (3) This formula (3) It is materialized also about C. of drawing 1 . Therefore, conditions which a quadrilateral after deformation should fulfill become $XA'+XC'=XB'+XD'$ in C. of drawing 1 . Thereby, a conclusion that it is that the length of the two diagonal lines of A'B'C'D' is equal is obtained.

[0022] In addition, explanation of relation between B. of drawing 1 and C. means what can be displayed as a rectangular graphic form on the plane of projection ABCD shown in B. of drawing 1 by changing into a bit map of a graphic form of a quadrilateral [**** / un-] which expresses with A'B'C'D' a bit map of a graphic form expressed with rectangular , ABCD in C. of drawing 1 , and projecting by projector.

[0023] In order to ask for a deformation ratio parameter with which a graphic form is changed using this principle and distortion of a screen by location of a projector to a screen is expressed, this invention By changing a deformation ratio of the rectangular diagonal line so that a rectangle which is the original graphic form may be displayed as the same rectangle also on a screen A pixel signal of each bit position is written in for a bit map of a screen which should be displayed with a deformation ratio for which asked for a deformation ratio and a degree was asked as a pixel signal of the bit position of a deformation screen, and the image information is projected on a screen from a projector.

[0024]

[Embodiment of the Invention] The example of the rectangle which this invention displays the block diagram of hardware with which drawing 2 is carried out, and drawing 3 on the processing flow of plane-of-projection adjustment, and displays drawing 4 on a display, and a square is shown.

[0025] In drawing 2 , for the information processor with which 1 contains 1a-1f, and 2, as for a screen and 4, a projector and 3 shall be [a display and 5] input units, such as a keyboard and a mouse, and the projector 2 shall be installed in the location where the upper and lower sides ahead of a screen 3 and right and left inclined. Moreover, the data with which 1a in an information processor 1 contains CPU and the deformation ratio parameter which asked for 1b by this invention, RAM which stores a program, ROM in which 1c stored fixed data and a micro program, and 1d are [the interface (it displays by IF) of an input unit 5 and 1f of a hard disk and 1e] RAM for images (it displays by VRAM).

[0026] Adjustment of plane of projection is performed by the processing flow shown in drawing 3 using the hardware of drawing 2 . First, it asks for a deformation ratio parameter (S1 of drawing 3). The details of the processing which asks for a deformation ratio parameter are shown in S10-S12, and an aspect ratio displays an equal rectangle or an equal square on the screen on a display 4 from an information processor 1 (S10 of drawing 3). The example of the graphic form of the rectangle displayed on drawing 4 on a display and a square is shown, a rectangle is formed of the top-most vertices of ABCD, and a square is formed of the top-most vertices of abcd. If this graphic form is projected on a screen 3 from a projector 2 as it is, on a screen 3, a rectangle or a square will be distorted and will be displayed.

[0027] Each of the 4 top-most vertices ABCD which attached and displayed the round mark from the input unit 5 after displaying the graphic form on the display 4, when the rectangular example was explained is specified, and the top-most vertices are moved on the diagonal line (S11 of drawing 3). If top-most vertices are moved, the quadrilateral which moved and the configuration of the rectangle formed of the top-most vertices and the two sides which form top-most vertices according to migration deformed will be displayed on a display 4. Formula having shown above-mentioned drawing 1 according to this migration (3) A deformation ratio parameter is called for so that $a+c=b+d$ may be satisfied. In this way, the graphic form of the rectangle which deformed is expanded and projected on a screen 3 from a projector 2. If the graphic form projected on the screen 3 is a rectangle, by directing setting out from an input unit 5 (S12 of drawing 3), When becoming the set point about the deformation ratio parameter currently then called for, saving this value in an information processor 1 and not becoming a rectangle, further by moving the location of rectangular top-most vertices from an input unit 5 The above-mentioned deformation ratio parameter is changed, and the same input and projection are repeated until it becomes a rectangle.

[0028] In this way, setting out of a deformation ratio parameter carries out image transformation of the bitmapped image of the rectangle which should be displayed from an information processor 1 to each location of the graphic form which deformed with the deformation ratio parameter (S2 of drawing 3). The method of this image transformation is explained using drawing 7 and drawing 8 which are mentioned later. If image transformation is completed, the image will be outputted to a projector 2 and it will project on a screen 3 (S3 of drawing 3).

[0029] With the method shown in drawing 3 , it is the above-mentioned formula (3) as a deformation ratio parameter. It is contingent [on filling $a+c=b+d$] and correction of a screen is theoretically possible by this deformation method. However, a projection rectangular-head drill is not necessarily actually symmetrical about the upper and lower sides and right and left by distortion of hardware, such as a lens of a projector, and the light source. Moreover, a screen side may not turn into a right flat surface, either. In such a case, formula of C. of above-mentioned drawing 1 (3) It cannot adhere to the constraint on deformation [like], but it can make it possible to set up the ratio of deformation freely, and an applicable function can be added actually. It is a formula (3) like C. of drawing 1 . It is a formula (3) when the mode

using the hardware made to display it as an original-drawing form similarly. One of them is the method of adjusting the angle of the reflective mirror prepared in the device which outputs the projection image from a projector. Moreover, other methods are methods of changing the upper scanning line and the lower scanning line in the frequency (or speed) of the scanning line which drives the liquid crystal which generates the image in a projector, and are the methods of making low frequency of the side which corresponds the trapezoid short side on a screen, and making high frequency of the side which corresponds the long side. In addition, how hardware adjusts a trapezoid image in a rectangle is called keystone amendment in this way.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As a method of adjusting distortion of a projection image as shown in B. of above-mentioned drawing 11, the method of adjusting the angle of a reflective mirror has the problem of taking time amount and time and effort, and the method of changing scanning-line speed corresponding to the trapezoid side also needs to add hardware, and it has the problem that adjustment is troublesome.

[0011] Moreover, by these methods, to the direction of a normal of a screen as shown in C., the distortion, i.e., above-mentioned drawing 11, of general four-side forms other than a trapezoid, it is an upside or the bottom, and the projector was put on the location of the arbitration of right-hand side or left-hand side, and there was a problem that the distortion of an image at the time of indicating the image by projection could not be amended.

[0012] Furthermore, when the angle which can be adjusted was large, adjustment became difficult, and the adjustment angle had a limit.

[0013] For this reason, when the location in which a projector is installed to the location of a screen was limited to the location near a ceiling, and the corner of a wall on either side, there was a problem that the graphic form of a different perverted configuration from the original graphic form will be displayed on a screen.

[0014] This invention solves these problems, and even if it arranges a projector in the free partial location which has the direction of a medial axis in the direction to which it inclined other than the perpendicular direction of a screen, it aims at offering the adjustment method of projector plane of projection and record medium which can display an original-drawing form and the same graphic form on a screen.

[0015]

[Means for Solving the Problem] Drawing 1 is principle explanatory drawing of this invention. In A. of drawing 1, they are a projection rectangular-head drill which generates 10 from a projector, a screen with which, as for 11, an image from a projector is projected, and the square (rectangle) which 12 cuts the projection rectangular-head drill 10, and is created.

[0016] A projection screen of a projector becomes the square of configuration where a configuration which should be an original rectangle is another because a location of four top-most vertices changes. This square 12 is created by cutting the projection rectangular-head drill 10 which light projected from the projection central point O of a projector makes on a screen 11. Thereby, theoretically, the projection rectangular-head drill 10 and the 11th page of a screen can be expressed as a configuration where a rectangular-head drill symmetrical with four directions was cut at a flat surface.

[0017] A projection rectangular-head drill is OA, alumnus, OC, and OD which are a symmetry form and are each length to the projection central point O and each top-most vertices A, B, C, and D of a square on the 11th page of a screen of a rectangular-head drill in this case to a medial axis $OA=a_0$, alumnus= b_0 , $OC=c_0$, and $OD=d_0$ The following formula will be materialized if it carries out.

[0018]

$1/a_0+1/c_0=1/b_0+1/d_0$ (1) Therefore, point that a projection medial axis intersects a screen side as shown in A. of drawing 1 (by four top-most vertices A, B, C, and D) The following formula will be materialized, if an intersection of the two diagonal lines formed is set to X and this point X, the points A, B, and C of a square angle, and distance XA, XB, XC, and XD between D are made into $XA=a_1$, $XB=b_1$, $XC=c_1$, and $XD=d_1$.

[0019]

$1/a_1+1/c_1=1/b_1+1/d_1$ (2) Here, image A'B'C'D' which should be displayed has relation like B. of drawing 1 by setting plane of projection to ABCD. That is, ABCD is the original screen and A'B'C'D' is a screen after deformation. In addition, if the same screen is displayed on a CRT display instead of a projector, it will become like C. of drawing 1. This is asking for a location of A'B'C'D', since original Screen's ABCD is a rectangle about a bit map inside a computer, and a configuration which should be created is acquired.

[0020] When a deformation ratio to the central point X of each top-most vertices is set to a, b, c, and d, it is $a=A'X/AX$, $b=B'X/BX$, $c=C'X/CX$, and $d=D'X/DX$ and is the same value in B. and C. of drawing 1. Since it is $A'X=B'X=C'X=D'X$ in B., it is the above-mentioned formula (2). The following relational expression (3) It is materialized.

[0021]

http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the adjustment method of the projector plane of projection for expanding the screen for a display outputted from information processors, such as a personal computer, by the projector, and displaying on plane of projection, and a record medium.

[0002] On the display (CRT or liquid crystal) prepared in information processors, such as a personal computer, although the display screen could be seen by one person thru/or several persons, the technology displayed on a screen using a projector came to be used in various fields so that the display screen can be simultaneously seen to many men.

[0003] If an image is projected after the direction of a center of image projection has inclined to the radiation direction of a screen side when displaying an image on a screen by such projector, since an image is distorted and is displayed in respect of a screen, the improvement is desired.

[0004]

[Description of the Prior Art] Drawing 11 shows the example of a projection display on the screen by the projector. It is the screen where projectors, such as liquid crystal for the display of the liquid crystal or CRT by which 80 were prepared in the personal computer (only henceforth [PC expresses and] PC) among drawing, and 81 was prepared in PC80, and 82 to project the same content as a display 81 on a screen, and 83 were carried out at the screen, and a projection indication of 84 was given on the screen.

[0005] Various kinds of screens which correspond according to actuation of the user of PC80, i.e., text data, a still picture, an animation, etc. are displayed on the display 81 connected to PC80, and it changes to it according to the processing corresponding to a user's finger 1. In order to show many people the content of a display of a display 81, the projector 82 equipped with the function which projects the same content as a display 81 on a screen 83 is used, and the data for a display is inputted from PC80.

[0006] The actual configuration of the screen 83 which A. of drawing 11 - C. show the gestalt of the image displayed corresponding to the relation between the direction of the medial axis of image projection of a projector 82 and the direction of a normal of a screen side (perpendicular direction of a screen side), and is shown in each drawing of A. - C. is the same rectangle.

[0007] A. of drawing 11 is the case where the perpendicular direction of the field of a screen 83 and the direction of the medial axis of image projection of a projector 82 are in agreement, and the image of the rectangle projected from the projector 82 is displayed as an image of the rectangle same on a screen 83.

[0008] On the other hand, in B. of drawing 11, it is the case where the direction of the medial axis of image projection crosses in the vertical direction to the direction of a normal of a screen 83, and the projector 82 has projected the example of drawing toward a lower screen from the upper part side of a screen 83. For this reason, since the distance to an upside becomes and the distance to which the graphic form of the rectangle on which it was projected from the projector 82 reaches the upper part and the lower part of a screen becomes [the distance to the bottom] long, originally, the graphic form which is a rectangle changes to a trapezoid, and is displayed on a screen. Next, in C. of drawing 11, a projector 82 is formed in the lower right side of a screen 83, and an image is projected by the medial axis of the direction of the slant from a lower right side to the direction of a normal of a screen 82. In this case, even if it outputs a rectangular image from a projector 82 to a screen, as shown in drawing, on a screen, it is changed and displayed on the quadrilateral from which each side becomes un-parallel.

[0009] As shown in B. of above-mentioned drawing 11, when the image of the rectangle of a projector is projected from the direction which shifted to above or down to the screen, an image trapezoid in a screen top is displayed, the phenomenon in which a different image from an original-drawing form is formed is adjusted, and there is a method

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

 CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In an information processor equipped with a projector for indicating by projection from a location where the upper and lower sides and/or right and left inclined to a screen, and a display which displays the same content as an image inputted into a projector Display the same graphic form from a projector at the same time it displays a graphic form of a rectangle or a square on a display, and top-most vertices of said rectangle on a display or a square are moved. If a graphic form which asked for a deformation ratio parameter to the original graphic form at that time, displayed said graphic form which deformed on a screen, and was displayed on said screen looks the same as the original graphic form while displaying a graphic form of a quadrilateral which deformed An adjustment method of projector plane of projection characterized by carrying out screen conversion at each image of a graphic form which transformed an image of an original-drawing form so that a deformation ratio parameter at that time might be saved and a screen with said deformation ratio parameter might be suited in a display image from an information processor.

[Claim 2] An adjustment method of projector plane of projection which moves top-most vertices of said rectangle on said display, or a square, and will be characterized by operate in the mode in which relation of $a+c=b+d$ is maintained in claim 1 if rate of change over the central point which is an intersection of the diagonal line is set to a, b, c, and d at the same time it moves a diagonal line top of the original rectangle or a square for said each top-most vertices in case a quadrilateral which deformed is created.

[Claim 3] In claim 2, top-most vertices of said rectangle on said display or a square are moved. A quadrilateral which deformed In case it creates, the mode according to claim 2 and the original rectangle Or a square diagonal line top Any one in the mode which is not restrained by relation of said $a+c=b+d$ about rate of change although it is made to move or the mode restrained by neither constraint called a diagonal line top nor maintenance of relation of said $a+c=b+d$ when moving top-most vertices, or An adjustment method of projector plane of projection characterized by supposing that it is selectable.

[Claim 4] While generating a quadrilateral which deformed according to directions from an input unit to which top-most vertices of a rectangle which was made to display a rectangle or a square on a display, and was displayed on a display, or a square are moved and making it display on a display By the input showing a graphic form which asked for a deformation ratio parameter to the original graphic form at that time, and a screen was made to indicate said quadrilateral which deformed by projection from a projector, and was displayed on said screen having looked the same as the original graphic form When an image which should be made to save a deformation ratio parameter at that time, and should be displayed is generated, with said saved deformation ratio parameter A record medium which recorded a program which makes an information processor perform processing which sets as a location where it corresponds within a graphic form of a quadrilateral which transformed each pixel of said image, and a screen is made to indicate by projection from a projector and in which computer reading is possible.

[Translation done.]